

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 55133890
PUBLICATION DATE : 18-10-80

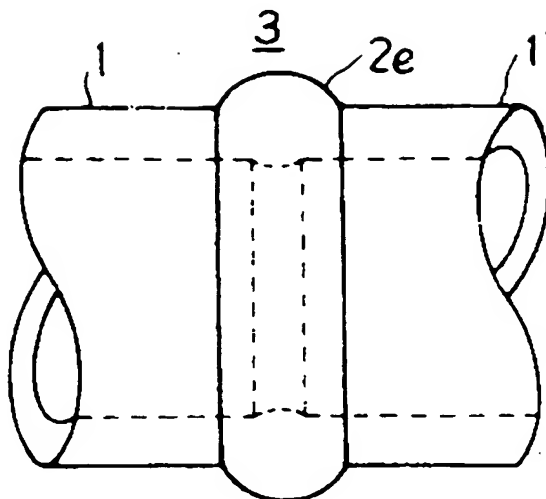
APPLICATION DATE : 06-04-79
APPLICATION NUMBER : 54041849

APPLICANT : NIPPON STEEL CORP;

INVENTOR : HAMANO KIYOSHI;

INT.CL. : B23K 20/00

TITLE : AUTOMATIC GAS
PRESSURE-WELDING METHOD OF
STEEL PIPE



ABSTRACT : PURPOSE: To eliminate the flying and dropping of molten metal and improve the joint performance and its appearance shape by heating the ends of steel pipes by an oxyacetylene flame to upset the same then retreating the burner and putting it out.

CONSTITUTION: The faying ends of steel pipes 1, 1' are heated by an oxy-acetylene flame whereby they are upset. When the set value of the upset is detected, the burner is retreated from the pressure-weld part 3, after which the burner is put out. According to this method, the solidification of the molten metal becomes irrespective of the putting out of the burner and the flying and dropping phenomena of the molten metal no longer occur. Hence, the smooth annular convex part 2e is evenly formed on the outside surface of the pressure-weld zone 3 and the mechanical strength of the joint increases.

COPYRIGHT: (C)1980,JPO&Japio

THIS PAGE BLANK (USPTO)

⑬ 日本国特許庁 (JP)
⑭ 公開特許公報 (A)

⑮ 特許出願公開

昭55-133890

⑯ Int. Cl.³
B 23 K 20/00

識別記号

庁内整理番号
7516-4E

⑰ 公開 昭和55年(1980)10月18日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 6 頁)

⑱ 鋼管の自動ガス圧接方法

⑲ 発明者 石川泰
相模原市陽光台5-14-10

⑳ 特 願 昭54-41849

㉑ 発明者 濱野清
相模原市小山2-8-23

㉒ 出 願 昭54(1979)4月6日

㉓ 発明者 立川博
相模原市共和3-3-1

㉔ 出 願 人 新日本製鐵株式会社
東京都千代田区大手町2丁目6
番3号

㉕ 発明者 萩原友郎
町田市南大谷113-24

㉖ 代理人 弁理士 青柳稔

明 細 書

1. 発明の名称

鋼管の自動ガス圧接方法

2. 特許請求の範囲

(1) 鋼管の接合端部を酸素アセチレン炎により加熱し、かつ押圧して自動圧接するに際し、アブセツト終了後直ちに加熱バーナを接合面位置より退避させ、その後前記加熱バーナを消火する、ことを特徴とする鋼管の自動ガス圧接方法。

(2) 加熱バーナの消火を、先ず酸素の供給を停止し、次いでアセチレンの供給を停止することにより行ない、ことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の鋼管の自動ガス圧接方法。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、鋼管の接合端部を酸素アセチレン炎を用いて自動ガス圧接する方法に関する。

突合せた鋼材の両端部をガスバーナで加熱すると共に、これらを加圧して接合するガス圧接法は、鉄筋、レール等の接合には広く用いられている。

しかし鋼管の接合、特に配管用炭素鋼管の接合に際しては内外面の圧接部の外観形状が断手性能を大きく左右する（これらは接接部の機械的強度を左右し、また圧接部内面形状はガス管等の接合部全体抵抗に直接影響することから、実用化には特に外観形状を良好に保つ配慮が必要となる。鋼管のガス圧接で圧接部の外観形状を不良にする要因の1つに、圧接終了時のバーナ消火処理がある。このバーナの消火には次の3通りの方法が考えられている。第1は、リングバーナを圧接突合せ部上に位置させたまま酸素およびアセチレンの両方を同時に止める方法である。この方法によると流量を絞らずに直ちに遮断すると大きな爆発音を生ずると共にその爆発力で圧接突合せ部の溶融金属が振動して不揃いになり、圧接部外観に第1図(a)のような凹凸が生ずる。この第1図(a)において、1'は一对の被接合鋼管であり、2'は凹部(クレータ)、2bは凹部2'から飛散したビードによる凸部である。このような凹凸は円周方向に有する接合部は機械的強度に欠ける。例えば母

材材料がSGPである場合の引張試験では、規格30kg/cm²を大幅に超る24kg/cm²で接合部破断に至る例も観察されている。またこの方法では上述した欠点に加え、爆発時にバーナが目づまりするので、次工程で先ずバーナを手入れすることが必要となる。流量を絞って行って遮断操作に入った場合は大流量状態で遮断した場合より爆発は小さいが、それでも爆発音は聞かれ、溶融金属表面には凹凸が生じる。第2の方法は、リングバーナを溶接突合せ線上に位置させたまま先ずアセチレンの供給を停止し、次いで酸素の供給を停止する方法である。この方法では爆発の規模は第1の方法より小さいが依然として小爆発を起し、その外形形状は第1図(b)のようになる。かかる溶接鋼管は引張試験を行なった所、28kg/cm²程度で接合部が破断した。

第3の方法は、第1および第2の方法に共通するアセチレン炎停止時の爆発を避けるために、酸素の供給を先に停止する方法である。この方法では、リングバーナは圧接突合せ線上に位置させて

3

けるまでは従来と同様に行なりが、アブセットが設定値になったときはバーナを圧接部から退避させ、その後バーナを消火する。この方法によれば、溶融金属が固化する過程は加熱バーナの消火とは無関係になり、従来の爆発による溶融金属の飛散或いは融点低下による溶融金属の垂下という現象は生じない。また、バーナの消火を、該バーナの退避動作開始後アセチレンに先行して酸素の供給を停止する形態で行なえば爆発はなく、バーナ損傷、炭化の問題もない。

以下、図面を参照しながら本発明を詳細に説明する。第2図は、本発明を実施する鋼管のガス圧接装置の一例を示したものである。同図において、1、1'は鋼管、3は鋼管端部の突合せ部である。鋼管1、1'はクランプ金具5、5'によって保持され、管面が一致するように支持器4に取付けられる。可動クランプ金具5は油圧シリンダー6によって鋼管1を鋼管1'へ押付けける方向に移動され、そして油圧シリンダー6の油圧を除くとスプリング7で押し戻される。8はクランプ金具5の移動

5

おくので、酸素供給停止でアセチレン過剰となったバーナ炎で圧接部の溶融部が炭化して融点が低下し、そのため多量に発生した溶融金属が重力方向に垂れ下がる結果を招く。第1図(a)はこれを示しており、2eは溶融金属の垂れ下り部、2dはその中に含まれるブローホールである。この方法では爆発は生じないので第1図(a)(b)の如き凹凸は生じないが、垂下部2eの形成で圧接部の外観不良、機械的強度不足を招く。実験によれば26kg/cm²程度の強力で接合部破断が生じている。前述の酸素およびアセチレンを同時に供給停止する方法も両者を完全に同時につまり流量比一定のまま遮断することは実際には困難であるから、前記第2または第3の方法に準ずることになる。

本発明は、従来のガス圧接方法にみられる上述した欠点を解決して、良好な外形形状および継手性能で鋼管を接合可能とする鋼管自動ガス圧接方法を提供するものである。

本発明では、鋼管端部を酸素アセチレン炎で加熱し、該端部表面が溶融したときアブセットをか

量を検出するための検出機、9はその先端に取付けられた移動部検出用のポテンシオメータである。ポテンシオメータ9で検出された移動値は配線29で制御装置21に送られる。突合せ部3の周囲に同心的に配設されたリングバーナ10は支持軸11を介してバーナオシレータ12により動かされる。バーナオシレータ12は、バーナ10をモータ(図示せず)により、突合せ部3の周囲を円周方向に所定角度内で揺動させる機能と、別のモータ(図示せず)により管軸方向に所定ストロークで揺動させる機能を有する。油圧シリンダー6を作動させる油は、油圧ポンプ、逆止弁、リリースバルブ、圧力調整弁等からなる電動式油圧ユニット20から油圧ホース24を介して送られる。リングバーナ10で使用するアセチレンは、アセチレン源13から電磁弁14、アセチレン流量調整装置15、アセチレンホース22を通してリングバーナ10の混合器19に送られ、同様に酸素は、酸素源16から電磁弁17、酸素流量調整装置18、酸素ホース23を通して混合器19

6

に送られる。

制御装置 21 は図 3 図に示すプログラムに従って上記各部をシーケンス制御する。即ち、酸素用電磁弁 17 のオン、オフ信号を配線 25 へ送出し、またアセチレン用電磁弁 14 のオン、オフ信号を配線 26 へ送出する。また配線 27 でバーナオシレータ 12 へ信号を送出して、リングバーナ 10 の内周方向の揺動および管軸方向の揺動を制御し、且つ該バーナを管軸方向所定位置へ送進させる。さらに配線 28 で油圧ユニット 20 内の油圧ポンプをオン、オフ制御したり、加圧力を逃がすためのリリースバルブをオン、オフ制御する。

上記のように構成された装置の動作を図 3 図を参照して説明する。ステップ 1 では油圧ユニット 20 内の油圧ポンプのみがオンとなり、圧縮する鋼管 1、1' の端面が加圧され、隙間なく突き合わされる。ステップ 2 に進むと該油圧ポンプはオフとなり、同時に電磁弁 14 が断となってアセチレンが供給される。このステップ 2 の間にバーナ 10 に点火する。アセチレンが点火するとステップ 3

7

オシレータを停止し、片方のストロークエンド（固定クランプ金具 5' 側）までバーナ 10 を退避（管軸に沿った移動）させ次いで電磁弁 17 を閉じて酸素の供給をストップする。ステップ 9 では電磁弁 14 を閉じてアセチレンの供給を停止し、完全に消火する。ステップ 0 ではリセットがかかり全工程が終了し、元の状態に復帰する。尚、第 3 図の「加圧パターン」は油圧ユニット 20 により突合せ部 3 に加わる圧力変化を示すものである。

以上のべたステップの歩進は基本的にタイマによって設定され得る。しかし、ステップ 7 からステップ 8 に進む時点はタイマの設定では不正確となるので、アブセット量の変化を検出することで行なり。その回路例を図 4 図に示す。同図は制御装置 21 の一部を示すもので、アブセット量を検出するポテンシオメータ 9（第 3 図）とアブセット量設定用の可変抵抗器 30 とで抵抗分割された電圧が演算増幅器 33 の反転端子 (2) へ入力する。非反転端子 (4) は基準電圧、通常はアース電位が加えられる。トランジスタ 32 はベース電位が H レ

9

特開昭 55-133890(3)

に進み、電磁弁 17 が断となって酸素が供給され、完全な酸素アセチレンの中性炎で加熱が開始される。この時点からリングバーナ 10 の炎が円周方向に均一に当たるように、片方方向のオシレータ ($\pm 15^\circ$ 位) が始まる。しばらく加熱してステップ 4 に進む。油圧ユニット 20 内のリリースバルブをオフとして残存する加圧力を解除する。ステップ 5 では突合せ部 3 が赤熱 (600°C 程度) した頃であるので、軸方向のオシレータ (小) を開始する。このオシレータ (小) は振幅が $1 \sim 2 \text{ mm}$ の小さなものである。圧接部 3 の温度が 1300°C 程度に達するステップ 6 では、軸方向オシレータ (大) に切換え、振幅 $3 \sim 4 \text{ mm}$ 程度でバーナ 10 を管軸方向に揺動し、加熱端を広げる。ステップ 7 に進むと前記油圧ポンプが再び作動する。この時点では突合せ部 3 が溶融し始めているのでアブセットを開始する。アブセット量が予め設定した値 $d \text{ (mm)}$ になると、それを検出してステップ 8 に進む。ステップ 8 では油圧ポンプをストップし、リリースバルブをオンとすると共にバーナ 10 の軸方向の

8

ベルになると導通し、リレー (RY) 31 をオンにする。従って可変抵抗器 30 によるアブセット量設定値と実際のアブセット量を検出するポテンシオメータ 9 の出力が一致した時、リレー (RY) 31 はオンとなり、アブセット終了を知らせる。このアブセット終了検知は鋼管融着状態に見じてなされることになるので、タイマなどよりは遙かに確実である。

図 5 図は、バーナ 10 を管軸方向に揺動又は退避させるモータの制御回路の一例を示すものである。バーナオシレータ 12 に含まれる軸方向移動モータ 35 は、演算増幅器 34 の出力によってトランジスタ 38、39 が逆関係でオン……… オフされると、電源 40、41 からの電流で正転、逆転する。即ち、演算増幅器 34 の出力が正の時はトランジスタ 38 がオン、トランジスタ 39 がオフとなってモータ 35 は矢印 (H) 方向に回転する。逆に演算増幅器 34 の出力が負のときはトランジスタ 38 がオフ、トランジスタ 39 がオンとなってモータ 35 は矢印 (H) 方向に回転する。このモータ 35

10

の回転に応じてバーナ10は軸方向に移動するが、この移動量はポテンシオメータ36によって検出され、帰還される。即ちこのポテンシオメータ36の出力はバーナ位置設定器37およびバーナ揺動幅設定用の抵抗 $R_1 \sim R_4$ の出力と共に演算増幅器34の反転端子(○)に加算抵抗を介して入力されている。従ってバーナ10はバーナ位置設定器37によってセットされた任意の位置に停止し、またバーナ位置設定器37で設定した位置を中心として管軸方向に揺動する。 R_{Y_1} はオシレートサイクルを決めるためのリレー接点であり、これを適当な周波数で図面上側接点、下側接点に交互に切換えると、バーナはリレー接点 R_{Y_1} がオンしているときは抵抗 R_1, R_2 で設定される揺動幅で揺動し、またリレー接点 R_{Y_2} がオンしている時は抵抗 R_3, R_4 で設定される揺動幅で揺動する。ここでリレー接点 R_{Y_3} を図3図のプログラムにおけるステップ5でオンさせ、またリレー接点 R_{Y_4} はプログラムのステップ6, 7の時にオンさせ、抵抗 $R_1 \sim R_4$ の各値はそのオシレート振幅に応じて設定する。

11

ある。

以上述べたように、アブセット終了後直ちに加熱（リング）バーナを圧接部から退避させる本発明の自動ガス圧接方法によれば、鋼管の圧接に際し充分な継手品質と良好な外観形状を得ることができるので、従来実用に至らなかった鋼管のガス圧接を実用化可能にする大きな利点を得られる。

尚、以上の説明ではバーナの退避方向を管軸方向としたが、通常リングバーナは2分割されて一対の半円環状のバーナ片からなるので、該一対のバーナ片の結合部を軸として両者を管軸と直交する面内で回転（開放）させて酸素アセチレン炎を結合部から遠ざける様にしてよい。また、該一対のバーナ片の各中央部にそれぞれ回転支点を設け、酸素アセチレン炎が管軸と平行になる様に該バーナ片を回転させて、退避を行なってもよい。

また、バーナの消火時に酸素を先に停止すれば爆発を伴わずに済むが、この爆発を気にしなければバーナ退避後の爆発は結合部に影響を与え

13

かゝるトーチ揺動機構を利用すると前述のアブセット終了後のバーナ退避を簡単に行なうことができる。即ちアブセット終了でリレー R_{Y_1} が付勢され、接点 R_{Y_2} を閉じるとバーナ位置設定電圧は+Vとなり、これはクランプ金具5'側のストローク終端位置に対応するからバーナは該終端位置まで移動される。

第6図は上述した本発明の自動ガス圧接方法によりガス圧接された鋼管1, 1'の圧接部3である。該圧接部外面には滑らかな表面の環状凸部2eが円周方向に均一に形成されており、継手の機械的強度は著しく増加している。即ち、引張試験では 34 kg/mm^2 で母材部分が破断したから圧接部3の強度は母材以上であり、規格値 30 kg/mm^2 を充分越える満足すべきものである。また、圧接部3の外観形状は良好であり、内面にも若干ながら凸部2fが形成されるので機械的強度が確保され、またこの凸部はなめらかでありかつ外面の凸部2eに比して小さいから、鋼管内を移送される流体に対する流体抵抗をさほど増大させない利点がある。

12

ない）、アセチレンと同時に酸素停止等を行なってもよい。

4. 図面の簡単な説明

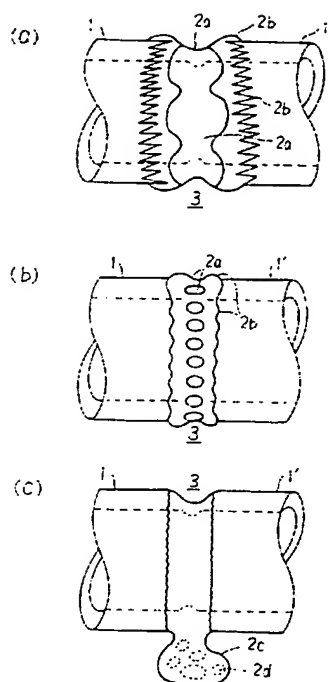
第1図(a)(b)(c)は従来のガス圧接方法による圧接部形状を示す外観図、第2図は本発明を実施する自動ガス圧接装置の一例を示す説明図、第3図は同装置の制御プログラムを示すタイムチャート、第4図はアブセット終了後出向略の図解図、第5図はリングバーナを管軸方向に退避および揺動させるモータの制御系を示す図解図、第6図は本発明の自動ガス圧接方法による圧接部の外観図である。

- | | |
|------------------|------------------|
| 1, 1'.....鋼管、 | 3.....圧接部 |
| 9.....ポテンシオメータ、 | 10.....リングバーナ |
| 12.....バーナオシレータ、 | 13.....アセチレン源 |
| 16.....酸素源、 | 30.....アブセット量設定器 |

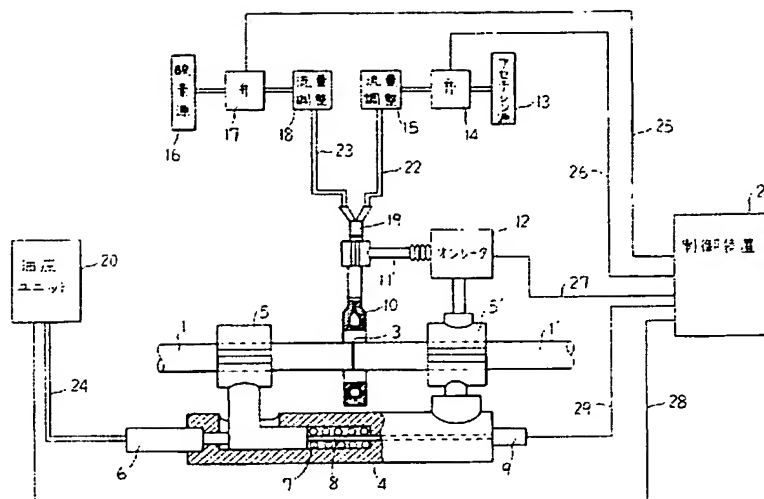
出願人 新日本製鐵株式会社
代理人 弁理士 青柳 徳

14

第 1 図



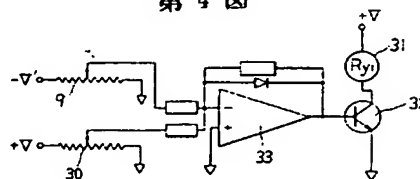
第 2 図



第 3 図

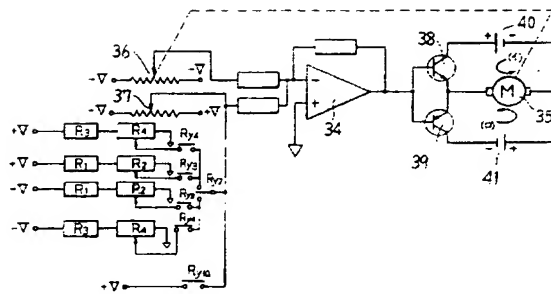
ステップ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
酸素										
アセチレン										
円周オシレート										
軸方向 オシレート										
油圧ポンプ										
リリースバルブ										
リセット										
加圧パターン										
アブセット										

第 4 図



特開昭 55-133890(6)

第 5 図



第 6 図

